

А.У.Гаджиева  
С.А.Блинова

Самаркандский государственный медицинский институт,  
Республика Узбекистан

**Ключевые слова:** краниальные полые вены, постнатальный онтогенез.

*Надійшла:* 12.01.2014

*Прийнята:* 22.02.2014

УДК: 611.013; 591.4; 591.3

## РАЗВИТИЕ ИНТРАПЕРИКАРДИАЛЬНОГО ОТДЕЛА КРАНИАЛЬНЫХ ПОЛЫХ ВЕН КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

**Реферат.** С целью выявления морфофункциональных особенностей изучен интраперикардиальный отдел краниальных полых вен у 50 крысят 1-30-дневного возраста. Установлено, что гистогенез парных полых вен у крыс в раннем постнатальном онтогенезе зависит от гемодинамических функций и локализации рядом расположенных органов. На протяжении 30 суток после рождения крысят наблюдается преобладание толщины левой краниальной полых вен в интраперикардиальном отделе.

**Morphologia.** – 2014. – Т. 8, № 1. – С. 26-29.

© А.У.Гаджиева, С.А.Блинова, 2014

✉ [madinafirst@mail.ru](mailto:madinafirst@mail.ru)

**Gadjieva A.U., Blinova S.A. Development of intrapericardial portion of the rat cranial caval veins during postnatal ontogenesis.**

**ABSTRACT. Background.** Different compartments of caval veins function under different hemodynamic conditions. Negative pressure in the pericardial cavity during ventricular systole promotes more effective blood filling of both the atria and the intrapericardial portions of caval veins. During the period of embryogenesis the orifice portion of the caval veins undergoes the most complex changes. **Objective.** To reveal the peculiarities of structure and morphometric parameters of the intrapericardial portion of right and left cranial caval veins in rats during postnatal ontogenesis. **Methods.** Investigation was performed on 50 white rats at the age of 1, 6, 11, 16, 22 and 30 days. Intrapericardial portion of right and left cranial caval veins have been studied. Histological specimens were stained with hematoxylin and eosin, Weigert and van Gieson methods. **Results.** Age-related and local changes in the structure and morphometric parameters of rat cranial caval veins during postnatal ontogenesis have been estimated. During the early rat postnatal ontogenesis the walls of cranial caval veins have their maximum thickness in the area of the vessel's orifice. During 30 days of postnatal life in the intrapericardial portions of vessels the thickness of the left cranial caval vein predominates over other parts. **Conclusion.** Histogenesis of paired cranial caval veins in rat during early postnatal ontogenesis depends on both the hemodynamic function and the location and impact of their adjacent organs.

**Key words:** cranial cava vein, postnatal ontogenesis.

### Citation:

Gadjieva AU, Blinova SA. [Development of intrapericardial portion of the rat cranial caval veins during postnatal ontogenesis]. *Morphologia*. 2014;8(1):26-9. Russian.

### Введение

Особенности гемодинамики, а также видо-особенности обуславливают наличие многочисленных типов строения вен [1; 2]. Процессы адаптации в раннем постнатальном онтогенезе находят своё отражение в адекватной перестройке сосудистой системы [3; 4]. Анатомия и топография полых вен у плода отличается от топографической анатомии новорожденного ребенка [5]. Аномалии развития полых вен после рождения часто не проявляются, однако встречаются случаи, которые требуют хирургической коррекции [6].

Разные отделы полых вен функционируют в неодинаковых гемодинамических условиях. Во время систолы желудочков в полости перикарда создается отрицательное давление, которое спо-

собствует более полному наполнению кровью не только предсердий, но и интраперикардиального отдела полых вен. Уже в эмбриогенезе устье-вой отдел полых вен претерпевает наиболее сложные изменения [7]. Изучение адаптационных перестроек интраперикардиального отдела верхних полых вен в динамике постнатального онтогенеза позволит выявить их морфофункциональные свойства.

### Цель

Выявить особенности строения и морфометрических показателей интраперикардиального отдела правой и левой краниальных полых вен крысят в постнатальном онтогенезе.

### Материалы и методы

Нами изучены краниальные полые вены 50 крысят на 1, 6, 11, 16, 22, 30 сутки после рожде-

ния. В каждой возрастной группе исследованы вены 8-9 крысят.

При содержании животных и выведении их из опыта соблюдены принципы биоэтики, изложенные в Хельсинской декларации. Забой выполняли под эфирным наркозом. После широкого вскрытия грудной и брюшной полостей материал фиксировали в 12% растворе нейтрального формалина. Правая и левая краниальные полые вены исследованы в интраперикардиальном отделе, при этом изучены устье краниальных вен на уровне впадения в правое предсердие, а также область прикрепления перикарда к стенке вен. После фиксации материал проводили по батарее спиртов возрастающей концентрации, заливали в парафин. Срезы окрашены гематоксилином и эозином, по методу Ван-Гизона и резорцин-фуксином по Вейгерту. Применены морфометрические исследования, в частности, определена толщина стенки вен в области устья и на месте прикрепления перикарда. Измерения выполнены с помощью окулярной линейки при увеличении микроскопа  $\times 630$ . Обработка математических данных проводилась с использованием прикладных программ Microsoft Excel 2010 в разделе описательной статистики. Полученные нами данные характеризуются нормальным распределением, они были обработаны статистически общепринятыми методами для выборки с определением средней величины ( $M$ ), ошибки средней арифметической ( $m$ ), квадратического отклонения ( $\sigma$ ), критерия Стьюдента ( $t$ ). Различия считались существенными при  $p \leq 0,05$ .

#### **Результаты и их обсуждение**

Интраперикардиальный отдел верхней поллой вены крысят представлен тремя оболочками. Внутренняя оболочка образована эндотелием и подэндотелиальным слоем. Эндотелий состоит из одного слоя клеток, расположенных на базальной мембране. Ядра эндотелия уплощены, подэндотелиальный слой тонкий, содержит коллагеновые волокна. Средняя оболочка правой и левой краниальных полых вен в устьевом отделе состоит из двух слоев мышечных клеток: внутреннего циркулярного и наружного косоугольного. Вокруг средней оболочки располагаются коллагеновые волокна, которые формируют вокруг мышечной оболочки футляр.

Коллагеновые волокна проникают также между мышечными клетками, образуя сеть. В области прикрепления перикарда мышечные клетки в средней оболочке имеют только косопродольное направление и образуют один слой в отличие от устьевого отдела. Коллагеновые волокна в виде сети окружают миоциты. С возрастом отмечается увеличение количества миоцитов как в устьевом отделе, так и в области прикрепления перикарда к стенке вен. Наружная оболочка интраперикардиального отдела краниальных полых вен представлена эпикардом, очень тон-

кая, содержит плотно расположенные коллагеновые волокна.

У новорожденных крысят толщина стенки правой и левой краниальных полых вен в области устья составляет  $16,2 \pm 0,44$  мкм и  $17,8 \pm 0,42$  мкм соответственно, различия достоверны ( $P < 0,01$ ). У 6-ти дневных крысят в устьевом отделе толщина стенки обеих краниальных полых вен равна  $17,5 \pm 0,51$  мкм и  $21,6 \pm 0,65$  мкм, причем толщина левой краниальной поллой вены увеличивается более значительно, чем правой ( $P < 0,001$ ). В 11-дневном возрасте продолжается увеличение толщины стенки устьевого отдела правой и левой краниальных полых вен, она составляет соответственно  $19,6 \pm 0,47$  мкм и  $26,6 \pm 0,69$  мкм ( $P < 0,001$ ). В 16-ти дневном возрасте толщина стенок обеих вен равна  $23,7 \pm 0,41$  мкм и  $28,8 \pm 0,82$  мкм, по-прежнему стенка устья левой поллой вены толще, по сравнению с правой ( $P < 0,001$ ). В 22-дневном возрасте толщина стенки правой и левой краниальных полых вен на уровне впадения в правое предсердие равна  $29,7 \pm 0,63$  мкм и  $33,0 \pm 0,67$  мкм, ( $P < 0,001$ ). У крысят в 30-ти дневном возрасте толщина устья обеих краниальных полых вен равна  $36,9 \pm 0,57$  мкм и  $38,1 \pm 0,56$  мкм, различия становятся недостоверными.

Толщина стенки правой и левой краниальных полых вен в области прикрепления перикарда у крысят новорожденного возраста равна  $14,3 \pm 0,29$  мкм и  $15,3 \pm 0,41$  мкм соответственно, различия между ними недостоверны. У 6-ти дневных крысят толщина стенки правой краниальной поллой вены составляет  $15,7 \pm 0,45$  мкм, а левой –  $16,2 \pm 0,47$  мкм ( $P > 0,05$ ). В 11-ти дневном возрасте толщина стенки правой и левой краниальных полых вен в области прикрепления перикарда соответственно равна  $17,2 \pm 0,48$  мкм и  $19,1 \pm 0,7$  мкм. Различия толщины стенок обеих вен в этом возрасте становятся достоверными ( $P < 0,01$ ). В 16-ти дневном возрасте толщина правой краниальной поллой вены составляет  $20,5 \pm 0,45$  мкм, а левой –  $22,2 \pm 0,62$  мкм ( $P < 0,01$ ). У 22-дневных крысят толщина стенки правой и левой краниальных полых вен в области прикрепления перикарда равна  $25,9 \pm 0,8$  мкм и  $27,7 \pm 0,63$  мкм ( $P < 0,05$ ). У крысят в 30-дневном возрасте толщина стенки в данной области правой краниальной поллой вены –  $34,68 \pm 0,6$  мкм, левой краниальной поллой вены –  $36,0 \pm 0,66$  мкм ( $P < 0,05$ ).

Темп прироста толщины изученных отделов обеих полых вен в раннем постнатальном онтогенезе происходит различно. В устьевом отделе темп прироста правой поллой вены происходит равномерно, он возрастает от одного срока исследования к другому. Наибольший темп прироста правой поллой вены наблюдается на 16, 22 и 30 сутки ( $20,9$ - $25,2\%$ ) после рождения крысят, тогда на 6 и 11 сутки он был равен всего  $8,1$  и  $12,1\%$ . Наибольший темп прироста данного от-

дела левой поллой вены наблюдается значительно раньше, на 6 и 11 сутки после рождения и составляет 21,1 и 23,2%. На 16 сутки темп прироста этой вены по сравнению с предыдущим сроком исследования снижается (8,2%). В последующие сроки исследования он немного возрастает.

Темп прироста толщины стенки правой краниальной поллой вен в области прикрепления перикарда за весь период исследования (30 суток) возрастает постепенно. Минимальные значения темпа прироста наблюдаются на 6 и 11 сутки (соответственно 9,8 и 9,9%), а максимальные – на 30 сутки после рождения (33,8%). Темп прироста толщины стенки левой краниальной поллой вены вначале (6 сутки) отстаёт от правой (6,4%), на 11 сутки он резко возрастает (17,6%), в результате этого толщина её стенки становится значительно больше, чем правой. В последующем (16-22 сутки) сохраняется прежней темп прироста толщины стенки и только на 30 сутки он становится максимальным (29,8%).

Сравнение толщины стенок краниальных полых вен в устьевом отделе и области прикрепления перикарда показало, что во все периоды исследования различия достоверны. При этом толщина стенки устьевого отдела преобладает над толщиной стенки в области прикрепления перикарда, как у левой, так и правой краниальных полых вен. Толщина стенки устьевого отдела правой и левой краниальных полых вен у новорожденных крысят больше, чем в области прикрепления перикарда на 1,9 и 2,5 мкм соответственно. Эта разница у крысят 6-ти дневного возраста составляет 1,8 мкм у правой и 5,4 мкм у левой краниальных полых вен. У крысят 11-ти дневного возраста стенка устьевого отдела толще на 2,4 мкм и 7,5 мкм у правой и левой полых вен. На 16 сутки эта разница составляет 3,2 мкм и 6,6 мкм. Наибольшие различия толщины данных отделов у правой краниальной поллой вены наблюдаются на 22 сутки, разница составляет 3,8 мкм, у левой краниальной поллой вены - 5,3 мкм. У 30-ти дневных крысят толщина стенки устьевого отдела преобладает над толщиной стенки в области прикрепления перикарда на 2,3 мкм у правой поллой вены и левой на 2,1 мкм.

Проведенное исследование показало, что толщина стенки краниальных полых вен в области устья на протяжении 30 суток больше, чем в области прикрепления перикарда. Это обеспечивается более высокими темпами прироста толщины стенки устья левой краниальной поллой вены уже на 6 и 11 сутки после рождения и правой – на 16 суток, по сравнению с приростом толщины стенки вен в области прикрепления перикарда. Локальные и возрастные особенности толщины верхней поллой вены отмечены и у человека. Так же, как и в наших исследованиях,

установлено, что наибольшая толщина стенки вены наблюдается в области её устья, наименьшая – на уровне прикрепления перикарда [8]. По-видимому, в раннем постнатальном онтогенезе ускоренно формируются те структуры, функции которых обеспечивают необходимую организму венозную гемодинамику. В магистральных венах обнаружена выраженная иннервация, что подчеркивает их особо значимую роль в обеспечении гемодинамики, как это было показано в легочных венах крысы. Мышечные элементы средней оболочки этих вен играют роль сфинктерного механизма, предотвращая обратный ток крови во время систолы сердца [9].

Нами установлено, что на протяжении всего онтогенеза толщина левой краниальной поллой вены больше, чем правой, как в области устья, так и в области прикрепления перикарда. Эти различия достоверны в отношении толщины устьевого отдела с периода новорожденности до 22 суток, а в области прикрепления перикарда – на 16 и 22 сутки. Различная толщина стенок выявлена у плечеголовных вен, причём стенка левой плечеголовной вены человека толще, чем правой [10]. Это подтверждает наши результаты о существовании ассиметричности строения и морфометрических показателей толщины парных вен. По нашему мнению, данный факт связан с особенностями расположения левой краниальной поллой вены. Левая краниальная поллая вена, располагаясь слева от сердца, впадает в правое предсердие, обогнув аорту, которая оказывает постоянное пульсовое давление на стенку данной вены. В верхней поллой вене у человека толще других во все возрастные периоды передняя, медиальная и задняя стенки, тоньше – латеральная. Причем более толстые участки вены ближе других расположены к аорте [8]. По нашим данным в первые 11 суток после рождения более значительные преобразования у крысят в интраперикардальном отделе претерпевает левая краниальная поллая вена, как в области устья, так и на месте прикрепления перикарда. По мере усложнения взаимоотношения организма с внешней средой (16-30 сутки) процессы развития более интенсивно происходят в правой краниальной поллой вене.

#### **Заключение**

Гистогенез парных полых вен у крыс в раннем постнатальном онтогенезе зависит не только от их гемодинамических функций, а также от расположения и влияния на них рядом расположенных органов.

#### **Перспективы дальнейших разработок**

Настоящее исследование является одним из этапов комплексного изучения отделов полых вен и их перестройки в постнатальном онтогенезе под влиянием физиологических факторов и при экспериментальной патологии.

**Литературные источники**  
**References**

1. Lelyuc VG, Lelyuc SE. Ultrazvukovaya angiologiya [Ultrasound angiology]. Moskva: Realnoe vremya; 2003. 323 p. Russian.
2. Nozdrachov AD, Polyakov EL. Anatomiya krysy [Rats anatomy]. Saint Petersburg: 2001. 464 p. Russian.
3. Doty JR, Flores JH, Doty DB. Superior vena cava obstruction: bypass using spiral vein graft. Ann Thorac Surg. 1999; 67(4):1111-6.
4. Patel V, Igwebe T, Mast H, Karetzky MS. Superior vena cava syndrome: current concepts of management. N J Med. 1995;92(4):245-8.
5. Lyashenko DN. [Anatomy and topography of cava veins in early fetal period of human]. Fundamentalnie issledovaniya. 2011;(5):95-8. Russian.
6. Bokeriya LA, Bokeriya OL, Averina II, Sannakoev MK. [Rare case of abnormal drainage by additional left side vena cava superior in left auricle in combination with anomalous confluence left liver vein in coronary sinus]. Serdechno-sosudistie zabolevaniya. 2013;14(1):63-8. Russian.
7. Denisov SD, Saharchuk TB. [Embryogenesis of the orifice part of caval veins]. Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. 2005;4(3):20-5. Russian.
8. Ten SA. [Structural and functional organization of human inferior caval vein valve]. Vestnik Tinbo. 1996;135. Russian.
9. Chumasov EI, Voronchihin PA, Korjevskiy DE. [Innervation of the transversal striated muscle fiber of heart in pulmonary veins of the rats]. Morfologiya. 2011;140(6):53-5. Russian.
10. Prihodko GV, Arhipov EA, Eremenko VI, Kondrashov NI. [Peculiarities of vein vascularization in human ontogenesis]. In: [Proceedings of the IX Congress of the anatomists, histologists and embryologists; 1981 May 13-14; Minsk, Belarus]. 1981; p.27. Russian.

**Гаджієва А.У., Блінова С.А. Розвиток інтраперикардіальних відділів краніальних порожнистих вен щурів у постнатальному онтогенезі.**

**Реферат.** З метою виявлення морфофункціональних особливостей вивчений інтраперикардіальний відділ краніальних порожнистих вен у 50 щурів 1-30-денного віку. Встановлено, що гістогенез парних порожнистих вен у щурів у ранньому постнатальному онтогенезі залежить від гемодинамічних функцій і локалізації поруч розташованих органів. Протягом 30 діб після народження щурів спостерігається перевага товщини лівої краніальної порожнистої вени в інтраперикардіальному відділі.

**Ключові слова:** краніальні порожнисті вени, постнатальний онтогенез.